

Эффективность модулей Б25 достигается за счет стоимости тепла 800 рублей за Гкал с НДС и аммиачной селитры 8000 рублей за тонну с НДС.

Биогазовая установка в настоящее время является характерным элементом современного, безотходного производства во многих областях сельского хозяйства и пищевой промышленности. Если на предприятии есть отходы сельского хозяйства или пищевой промышленности, появляется реальная возможность с помощью биогазовой установки не только значительно сократить расходы на энергию, но и повысить эффективность предприятия, получить дополнительную прибыль, продавая переработанные отходы животного происхождения.

На биогазе работают напольные котлы Viadrus модельного ряда G50, которые обеспечивают потребителю высокий уровень комфорта. Технические характеристики этих приборов позволяют сравнивать их с лучшими европейскими образцами отопительного оборудования. Котлы устойчиво работают с высоким КПД при низком давлении газа.

## **РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА**

*Балтина Е.А., Волкова М.В.  
УрФУ, vmv15@mail.ru*

В настоящее время перед человечеством стоят три основные проблемы: снижение выбросов парниковых газов в атмосферу, получение альтернативных видов топлива и увеличение плодородия почв. Причем вторая и третья проблемы тесно взаимосвязаны. Так, перспективным источником энергии считается биотопливо, для получения которого в настоящее время выращиваются технические культуры, что выводит из оборота сельскохозяйственные земли и, в конечном итоге, ведет к удорожанию продуктов питания.

С другой стороны, развитие промышленности приводит к увеличению выбросов парниковых газов, увеличение концентрации которых в атмосфере ведет к изменению климата, проявлению засухи и, в конечном итоге, уменьшению урожая.

Все эти явления наблюдаются на фоне увеличения численности населения Земли. Таким образом, получается замкнутый круг: наращивание производства – увеличение потребляемой энергии – увеличение выбросов парниковых газов – применение биотоплива – выведение из оборота земель под технические культуры – снижение урожая и рост цен на продукты питания. По расчётам экономистов из Университета Миннесоты, в результате биотопливного бума число голодающих на планете к 2025 году возрастёт до 1,2 млрд человек.

Биотопливо — это топливо из биологического сырья, получаемое, как правило, в результате переработки стеблей сахарного тростника или семян рапса, кукурузы, сои.

В настоящее время критики, изучающие развития биотопливной индустрии, заявляют, что растущий спрос на биотопливо вынуждает производителей

сельскохозяйственной продукции сокращать посевные площади под продовольственными культурами и перераспределять их в пользу топливных, что не совсем верно. Например, при производстве этанола из кормовой кукурузы образуется барда – отход производства этилового спирта. Она используется для производства комбикорма для скота и птицы. При производстве биодизеля из сои или рапса получают жмых, используемый для производства комбикорма для скота. То есть производство биотоплива создаёт ещё одну стадию переработки сельскохозяйственного сырья.

В Индонезии и Малайзии для создания пальмовых плантаций была вырублена немалая часть тропических лесов. Причиной стала гонка за производством биодизеля – топлива, созданного на основе растительных или животных жиров, в качестве альтернативы дизельному топливу.

Невысокая себестоимость и небольшие энергозатраты – то, что нужно для производства альтернативного топлива из полутехнических масличных культур.

С одной стороны, увеличение посевных площадей под технические сорта приведет к тому, что будут заняты плодородные земли, пригодные для производства пищевых продуктов. С другой – по оценкам Bank of America Merrill Lynch, прекращение производства биотоплив приведёт к росту цен на нефть и бензин на 15 %. Но потребители, особенно в бедных развивающихся странах, окажутся под двойным ударом, если возрастут цены и на пищевые продукты, и на нефть. Согласно подсчетам Всемирного банка, в 2009-м году 2,7 млрд человек в мире жили менее, чем на два доллара США в день, и даже незначительное повышение стоимости основных зерновых культур обернется для них катастрофой.

Таким образом, необходимо искать иные пути получения этанола (биоэтанола).

В настоящее время разработано и успешно применяется несколько технологий получения биотоплива. Основными из них являются следующие:

- производство топлива из отходов сельскохозяйственного производства;
- добавление биологических компонент в традиционные виды топлива;
- химический синтез горючего.

В случае получения биотоплива из отходов сельскохозяйственного производства сырьем служат растительные остатки и навоз. Отходы проходят сушку и нагреваются до температуры 400-500 °С. Из выделившихся при такой обработке газообразных фракций получают высококачественное дизельное топливо, лишенное вредных примесей. Полученное дизельное топливо нейтрально по отношению к CO<sub>2</sub>, поскольку при сгорании такого топлива выделяется столько же углекислого газа, сколько было поглощено при росте растений. Чистота такой биологической солянки удовлетворяет самым строгим нормам. По оценкам специалистов, сельское хозяйство только лишь европейских стран способно обеспечить до 80 % современных потребностей в дизельном топливе.

Для улучшения экологических характеристик топлив, в них добавляют биологические компоненты, такие, как рапсовое масло. Если в дизельное топливо добавить до 30 % рапсового масла, то его экологические характеристики

значительно улучшатся, а энергетические характеристики практически не изменятся. Важно также, что такое биотопливо можно использовать в традиционных двигателях внутреннего сгорания.

Химический синтез бензинов и дизельных топлив весьма энергоемок. Как правило, сырьем для такого способа получения горючего служит древесина. Синтетическое топливо обладает хорошими экологическими показателями. При его сгорании не образуется вредных веществ, оно нейтрально относительно  $\text{CO}_2$ . По причине больших энергозатрат и сложности технологических процессов, синтетическое топливо весьма дорого.

В странах Европейского союза благодаря государственной поддержке производство дизельного топлива с биологическими добавками увеличилось более чем в 5 раз и достигло объемов 10 млн т. Во всем мире производство биотоплива за этот период увеличилось более чем в 2,5 раза.

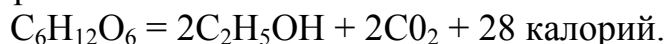
В качестве биологических добавок используют производные вещества из растительных масел, получаемых из подсолнечника, рапса, сои и других масличных культур. Масло для биотоплива получается путем отжима и экстрагирования с последующим очищением. Теплота сгорания чистых биодобавок к биотопливу приближается к теплоте сгорания самого дизельного топлива.

Этанол (этиловый спирт), который обычно называют просто спиртом, образуется при, так называемом, спиртовом брожении. Многие виды сахаров, а также продукт осахаривания крахмала в присутствии солода расщепляются под действием микроскопически маленьких дрожжевых грибов с образованием спирта и углекислого газа.

Содержание спирта при брожении растворов сахара и фруктовых соков колеблется в широких пределах. Однако, поскольку при высокой концентрации спирта дрожжевые грибки не могут существовать, путем брожения можно получить не более, чем 15%-ный спирт. Более концентрированный спирт получают из разбавленных растворов путем перегонки.

Брожение – бурно идущее разложение органического вещества, вызываемое микроорганизмами, которым этот процесс служит источником энергии.

При спиртовом брожении простые сахара разлагаются на этиловый спирт,  $\text{CO}_2$  и тепловую энергию:



Типичным организмом, вызывающим спиртовое брожение, служат одноклеточные аскомицетные грибы из рода *Saccharomyces*. Помимо названных выше дрожжей, разумно использовать медузомицет (*Medusomyces Gisevi*) – симбиоз уксуснокислых бактерий и нескольких видов дрожжей.

В России можно найти отходы производства, содержащие в незначительных количествах сахар (сахаросодержащие отходы). Если попытаться использовать их для получения биотоплива, то возможно увеличение его доли без дополнительных материальных затрат.

Проводится опыт по выращиванию медузомицет (*Medusomyces Gisevi*) – на продуктах отходов животноводства.

Мы пытались смешать отходы и гриб в соотношении 1:3. Был замечен процесс выделения газа, но в очень малых количествах. Температура процесса 37 °С.

Мы считаем, что температура была выбрана неудачно, так как выделение газа невелико и кратковременно. В настоящее время ведутся исследования в температурном режиме 27...28 °С. Пока наблюдается интенсификация процесса: бутылку со смесью за трое суток чуть не разорвало. Сейчас ведутся исследования по подбору оптимальной концентрации.

## SWOT-АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТБО КАК ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО КОМПОНЕНТА

Барабанова Ю.А.<sup>1</sup>, Овчинников Р.Н.<sup>2</sup>, Немихин Ю.Е.<sup>1</sup>, Щеклеин С.Е.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>УрФУ, xiphiass@yandex.ru

<sup>2</sup>НОУ «Инженерная академия»

**SWOT-анализ** – метод стратегического планирования, используемый для оценки факторов и явлений, влияющих на проект или предприятие. Метод включает определение цели проекта и выявление внутренних и внешних факторов, способствующих её достижению или осложняющих его. SWOT-анализ – это определение сильных и слабых сторон предприятия, а также возможностей и угроз, исходящих из его ближайшего окружения (внешней среды).

SWOT-анализ позволяет выбирать оптимальный путь развития бизнеса, избегать опасностей и максимально эффективно использовать имеющиеся в распоряжении ресурсы [1].

По итогам SWOT-анализа составляется матрица стратегических мероприятий [2]:

- Сильные стороны (Strengths) – преимущества организации;
- Слабости (Weaknesses) – недостатки организации;
- Возможности (Opportunities) – факторы внешней среды, использование которых создаст преимущества организации на рынке;
- Угрозы (Threats) – факторы, которые могут потенциально ухудшить положение организации на рынке.

В табл. 1 представлена матрица SWOT-анализа [3].

Таблица 1

Матрица SWOT-анализа

Сильные стороны предприятия (Strengths)	Рыночные Возможности (Opportunities)
Слабые стороны предприятия (Weaknesses)	Рыночные Угрозы (Threats)

В табл. 2-6 представлены результаты SWOT-анализа перспективности использования твердых бытовых отходов (ТБО) как энерго- и ресурсосберегающего компонента.